

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

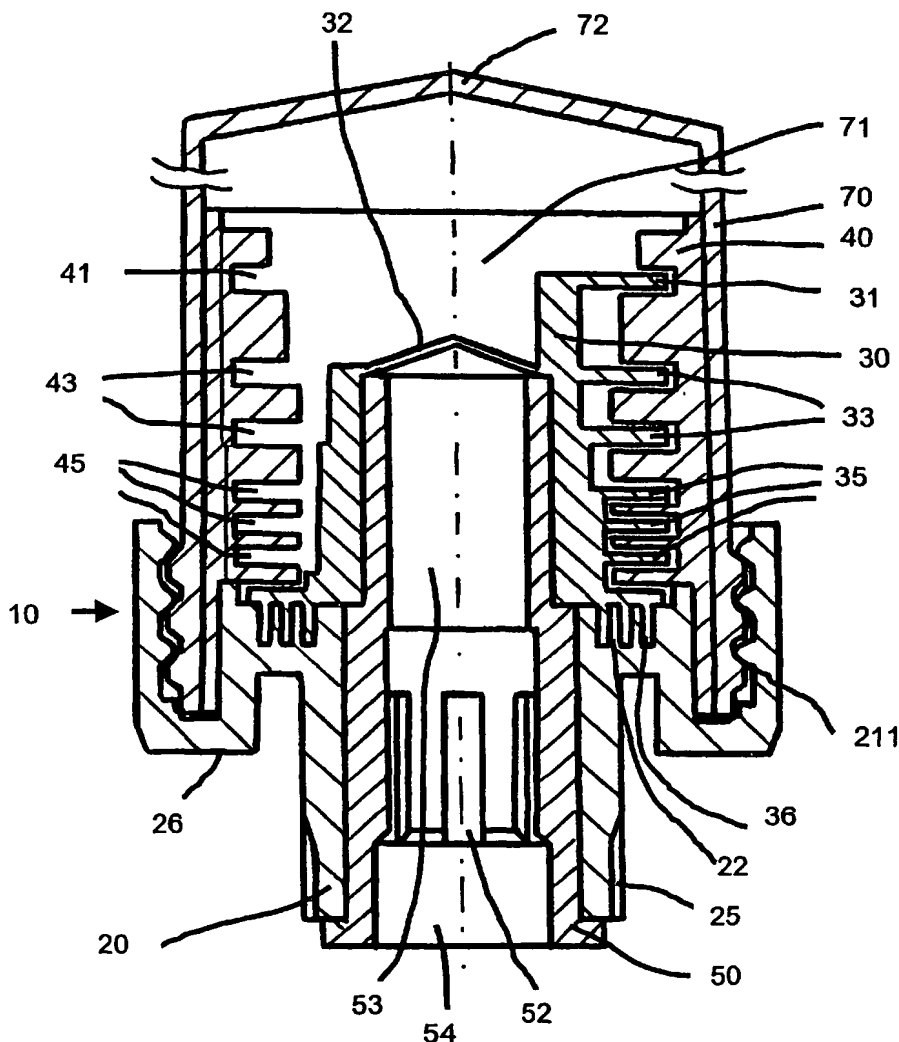
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/035191 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B01F 13/00, (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
7/16, A47J 43/046, B02C 18/12
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000675 (30) Angaben zur Priorität:
1722/02 15. Oktober 2002 (15.10.2002) CH
- (22) Internationales Anmeldedatum: 15. Oktober 2003 (15.10.2003) (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): MEDIC TOOLS AG [CH/CH]; Lauchenfeld
31, CH-9548 Matzingen (CH).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISPOSABLE MIXER AND HOMOGENISER

(54) Bezeichnung: EINWEG-MISHER UND HOMOGENISATOR



(57) Abstract: The invention relates to a device for the mixing, homogenising, extraction, or slurring of materials, in particular infectious, or malodorous or chemically-aggressive materials (71) in a laboratory test vessel (70) which may be hermetically sealed with a lid (10). A stirrer element (30) is provided in the lid (10) for processing the material (71) placed in the laboratory test vessel (70) connected to a coupling piece (50). Cutting and/or crushing elements (31; 33, 35), arranged directly adjacent to cutting blades (42, 44; 41, 43, 45) on a retainer shell (40), comminute the material. The stirring element (30) is a hollow cylinder (53) and is provided with a central sealing cap (32) such that the homogenate (71) can be manually or automatically diluted or pipetted from the upright laboratory test vessel (70) by means of a pipette needle or disposable tip without removing the disposable lid (10), or analysed with a sensor or heated or cooled by means of a heating or cooling bar.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BUCHER, Franz, G.
[CH/CH]; Lüssiweg 8, Postfach 4127, CH-6304 Zug (CH).

(74) Anwalt: LIEBETANZ, Michael; Isler & Pedrazzini AG,
Gotthardstrasse 53, Postfach 6940, CH-8023 Zürich (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster),
CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster),
DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, EG, ES, FI
(Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Eine Vorrichtung zum Mischen, Homogenisieren, Extrahieren, Aufschlännen von Materialien, insbe-
sondere infektiösen oder übel riechenden oder chemisch aggressiven Materialien (71), in einem Labortestgefäß (70) ist mit einem
Deckel (10) hermetisch verschliessbar. Dabei ist in dem Deckel (10) zur Bearbeitung des in das Labortestgefäß (70) einbringbaren
Materials (71) ein Rührelement (30) vorgesehen, das mit einem Kupplungsstück (50) verbunden ist. Schneid- und/oder Quetsch-
elemente (31; 33, 35), welche in unmittelbarer Nähe zu Schneidkanten (42, 44; 41, 43, 45) einer Rückhaltehülse (40) angeordnet
sind, zerkleinern das Material. Dabei ist das Rührelement (30) hohlzylindrisch (53) und mit einer zentrischen Abschlusskappe (32)
versehen, so dass das Homogenat (71) manuell oder maschinell mittels Pipettirnadel oder Disposable Tip aus dem aufrechtstehen-
den Labortestgefäß (70) ohne Entfernung des Einwegdeckels (10) diluiert oder pipettiert oder mit einem Sensor analysiert oder mit
einem Heiz oder Kühlstab temperiert werden.

5

Einweg-Mischer und Homogenisator

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Mischen und Homogenisieren von Materialien, insbesondere infektiösen oder über-
10 riechenden oder chemisch aggressiven Materialien, in einem Labortestgefäss.

Magnetrührer und mechanische Rührer sind im Laborbetrieb allgemein bekannt und gebräuchlich. Bei der Zerkleinerung von infek-
tiösen Gewebefragmenten in nicht hermetisch abgeschlossenen Ge-
15 fässen besteht eine grosse Infektionsgefahr durch unkontrollier-
te Spritzer, die durch die Öffnung des Labortestgefässes nach
ausssen dringen können, durch unbeabsichtigtes Umkippen des La-
bortestgefässes und durch die Verwendung von Mehrwegmixern. Dies
ist insbesondere bei Reagenzgläsern und hierfür bekannte Mischer
20 der Fall.

Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der vor-
liegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art
zu schaffen, der eine hermetische Verschlussung des Labortest-
25 gefässes und eine vollständige Durchmischung und Homogenisation
von mischbaren Stoffen und Flüssigkeiten erlaubt und eine Ent-
nahme der Mischung und des Homogenats oder eine Zugabe von Flüs-
sigkeiten ohne Entfernung der Vorrichtung erlaubt.

30 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einer Vorrichtung mit
den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Dadurch, dass der Deckel vorgesehen ist, mit dem gleichzeitig

das Labortestgefäss hermetisch verschlossen wird und in dem Labortestgefäss befindliche Materialien verarbeitet werden, insbesondere gemischt und homogenisiert, wird die Arbeitssicherheit des die Verarbeitung vornehmenden Benutzers wesentlich erhöht.

5

Damit sind auch infektiöse Gewebefragmente in sicherer Weise behandelbar. Durch die hermetische Verschliessung des Labortestgefässes kann so in sicherer Weise eine vollständige Homogenisierung der Gewebefragmente erreicht werden. Eine durchstechbare
10 Membrane lässt es zu, dass das Homogenat oder Mischgut mittels Pipettiernadel oder Disposable Tip ohne Entfernung des Einwegdeckels vom Labortestgefäss verdünnt oder entnommen oder mittels Sensor analysiert oder mittels Heiz- oder Kühlstab temperiert werden kann, ohne dass der Deckel vom Labortestgefäss entfernt
15 werden muss.

Vorteilhafterweise ist der Deckel als Einwegdeckel ausgestaltet, so dass er direkt nach Gebrauch entsorgt wird und somit eine Kontamination bei der weiteren Arbeit im Labor sicher vermieden
20 wird.

Die Erfindung wird nachfolgend an verschiedenen Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- 25 Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf den Einwegdeckel,
Fig. 2 eine schematische teilweise geschnittene seitliche Ansicht des Gewindekörpers,
Fig. 3 eine schematische teilweise geschnittene seitliche Ansicht der Hohlachse,
30 Fig. 4 eine schematische teilweise geschnittene Draufsicht auf die Hohlachse,
Fig. 5 eine schematische Draufsicht auf das Rührelement mit den Schneidmesser- und Quetschelementen, die durch-

- stechbaren Membrane und einer Labyrinth-Lippendichtung,
- Fig. 6 eine schematische teilweise geschnittene seitliche Ansicht des Röhrelementes mit den Schneidmesser- und Quetschelementen, der durchstechbaren Membrane und einer Labyrinth-Lippendichtung,
- Fig. 7 eine schematische Draufsicht auf die Rückhaltehülse mit Quetschnuten,
- Fig. 8 eine schematische teilweise geschnittene seitliche Ansicht der Rückhaltehülse mit Quetschnuten,
- Fig. 9 eine schematische teilweise geschnittene seitliche Ansicht des Einwegdeckels.

Die Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht und Fig. 9 eine schematische teilweise geschnittene seitliche Ansicht des Einwegdeckels 10. Das Innere eines zylindrischen Labortestgefässes 70 mit konisch zulaufender Spitze 72 wird mit den zu mischenden oder homogenisierenden Materialien 71 gefüllt. Anschliessend wird das Labortestgefäss 70 mit dem Einweg-Schraubverschlussdeckel 10 oder der Einweg-Schnappkappe (Snap-Cap) 10 verschlossen und dann auf den Kopf gestellt.

Im Einweg-Schraubverschlussdeckel 10 oder in der Einweg-Schnappkappe (Snap-Cap) 10 des hermetisch abdichtbaren Labortestgefässes 70 ist ein Röhrelement 30 mit einem radialen Grobschneidmesser 31, drei Mittelquetschpaare 33 und drei Feinquetscherdrillinge aus Kunststoff oder Metall vorgesehen, die an den schneidenden Kanten der Nuten 41, 43, 45 der Rückhaltehülse 40 vorbeigeführt werden. Dieses Röhrelement 30 wird mit Hilfe der Hohlachse 50 von ausserhalb des Labortestgefässes 70 von einem externen Sechspunkte-Schnellkupplungsbolzen angetrieben.

Das Labortestgefäss 70 mit den zu mischenden und homogenisieren-

den Materialien wird bei kopfstehender Gefäßstellung entsprechend Fig. 9 kraftschlüssig auf den externen Sechspunkte-Schnellkupplungsbolzen eines externen Antriebs gestellt. Durch die übertragene Drehbewegung werden die sich im Innenraum des Labortestgefäßes 70 befindlichen Stoffe und Flüssigkeiten 71 in drei Phasen durch das Grobschneidemesser 31, die drei Mittelquetscherpaare 33 und die drei Feinquetscherdrillinge 35 an den Nuten 41, 43, 45 der Rückhaltehülse 40 zerquetscht, vermischt, homogenisiert und nach oben umlenkt. Die hydraulische Labyrinthlippendichtung 22, 36, bestehend auch drei ringförmigen, ineinanderlaufenden axialen Nuten und Nocken, verhindert das Auslaufen der Flüssigkeit 71. Die Drehzahl ist materialspezifisch für eine optimale Homogenisierung festgelegt. Die Anzahl der Bearbeitungselemente 31, 33 und 35 (1, 2, 3 etc.) ist frei wählbar, wobei der Fachmann deren Anzahl unter anderem auch durch die Bauhöhe und die Art der gewählten Schneiden festlegt.

Die hydraulische Labyrinthlippendichtung 22, 36 im Deckel 10 dichtet das Material 71 im Inneren des Labortestgefäßes 70 sowohl im Ruhezustand wie auch während der Drehbewegung des Rührelementes 30 hermetisch gegen die Umgebung ab und verhindert dadurch eine Kontamination mit der Umgebung und das Austreten von Aerosolen vor, während und nach dem Mischen oder Homogenisieren.

Anstelle des Einsatzes der in dem dargestellten Ausführungsbeispiel gezeigten hydraulischen Labyrinthlippendichtung 22, 36 ist es ebenso möglich, eine einfache Gummidichtung, beispielsweise in Gestalt eines Dichtringes, oder einen anderen dem Fachmann geläufigen Dichtungstyp zur Abdichtung des Labortestgefäßes 70 nach Aussen zu verwenden.

Die Fig. 2 zeigt eine schematische teilweise geschnittene seitliche Ansicht des Gewindekörpers 20. Das doppelgängige Gewinde

21 dient zur einfachen Aufnahme des Labortestgefäßes 70. Die Dichtlippe 24 gewährt eine zusätzliche Sicherheit gegen das Auslaufen der Flüssigkeit 71. Zwölf seitliche Nuten 25 verhindern, dass sich der Gewindekörper während des Antriebs der Hohlachse 50 mitdreht.

Die Fig. 3 zeigt eine schematische teilweise geschnittene seitliche Ansicht des Hohlkörpers 50 und die Fig. 4 zeigt eine schematische teilweise geschnittene Draufsicht des Hohlkörpers 50. Sechs axiale Kerben 52 übernehmen vom externen Sechspunkte-Schnellkupplungsbolzen kraftschlüssig das Drehmoment. Der Hohlkörper 50 wird in das Röhrelement 30 kraftschlüssig eingepresst.

Die Fig. 5 zeigt eine schematische Draufsicht des Röhrelements 30 und die Fig. 6 zeigt eine teilweise geschnittene Ansicht des Röhrelements 30. Die Membrane 32 ermöglicht beim aufrechtstehenden Labortestgefäß 70 die Durchführung einer Pipettiernadel, eines Disposable Tips, eines Messfühlers oder einer Heiz-/Kühlkomponente, ohne dass der Einwegdeckel 10 vom Labortestgefäß 70 entfernt werden muss. Dadurch werden mögliche Kontaminationen und Aerosole stark minimiert. Mit einem Snapdeckel in die in Fig. 3 dargestellte Öffnung 54 des Hohlkörpers 50 lässt sich das Labortestgefäß 70 nach erfolgter Durchstechung der Membrane 32 wieder hermetisch schliessen. Vorteilhaft ist hierbei die zentrale Anordnung der Durchführung oder Hohlachse 53. Diese gestattet die hermetische Verschlussung auch dadurch, dass zentral beim Rotieren der Membran 32 auf diesen Mittelteil nur geringe Fliehkräfte wirken, die eine seitliche Membran deformieren und damit undicht machen könnten. Sofern die Membrane 32 durchstoßen oder durchbrochen ist, kann auch vorgesehen sein, dass ein Snapdeckel aus Kunststoff oder Metall im Bereich 54 den Deckel 10 wieder hermetisch verschliesst.

Das Rührelement 30 ermöglicht zusammen mit der Rückhaltehülse 40 die Homogenisation in drei Phasen. In der ersten Phase schneidet das radiale Grobschneidemesser 31 zusammen mit den Nuten 41 in der Rückhaltehülse 40 in Fig. 8 das Mischgut in grobe Fragmente. In einer zweiten Phase zerkleinern die drei radialen Mittelquetscherpaare 33 das Mischgut unter Mithilfe der Nuten 43 weiter. In der letzten Phase homogenisieren die Feinquetscherdrillinge 35 zusammen mit den Nuten 45 das Mischgut zum eigentlichen Homogenat.

Die Fig. 7 zeigt eine schematische Draufsicht auf die Rückhaltehülse 40 und die Fig. 8 zeigt eine teilweise geschnittene seitliche Ansicht der Rückhaltehülse 40. Die Nockenpaare 41 und 42 sind radial und axial so versetzt, dass sich die Rückhaltehülse 40 jederzeit in den Einwegdeckel 10 einstecken oder aus dem Einwegdeckel 10 entfernen lässt. Die Nuten 41, 43, 45 in den Nocken 42, 44 und die Nocken 42, 44 selbst dienen dazu, das Mischgut 71 im kopfstehenden Labortestgefäß 70 und drehenden Rührelement 30 zurück zu halten, einzuklemmen, zu zerschneiden und zerquetschen. Durch das Entfernen der Rückhaltehülse 40 aus dem Einwegdeckel 10 wird das Mischgut 71 bei drehendem Rührelement 30 schonender gemischt, extrahiert oder aufgeschlämmt.

In den Zeichnungen nicht dargestellt sind folgende Merkmale, die in der dargestellten Ausführungsform des Einwegdeckels 10 aufgenommen werden können. In Fig. 9 im Bereich 29 können Sensorleitungen durch den Gewindekörper 20 durchgeführt werden, die auf der nach aussen weisenden Seite über elektrische Verbindungen verfügen. Somit kann in einfacher Weise ein Sensor während des Mischens im Bereich 27 des zu bearbeitenden Materials 71 angeordnet werden. Anstelle von Sensorleitungen kann auch ein Lichtleiter eingeführt werden oder eine Zuleitung, welche im Bereich 27 ein Heizkörper oder ein Peltierelement ausbildet. Über die

wärmeleitende Antriebsachse 50 kann Wärmeenergie in das Labor-
testgefäß 70 eingeführt oder aus diesem nach aussen abgeleitet
werden. Für die Erzielung einer gewünschten Vermischung oder Ho-
mogenisation spielen das Drehzahlprofil des Rührelements 30 im
5 Probestestgefäß 70 und die Mischdauer eine entscheidende Rolle.
Über das Kupplungselement 50 können alle Formen der Drehzahlbe-
schleunigungen und -verzögerungen sowie Ultraschallwellen auf
das Rührelement 30 zugeführt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Mischen, Homogenisieren, Extrahieren,
5 Aufschlämmen von Materialien, insbesondere infektiösen oder übel
riechenden oder chemisch aggressiven Materialien (71), in einem
Labortestgefäss (70), das mit einem Deckel (10) hermetisch ver-
schliessbar ist, wobei in dem Deckel (10) zur Bearbeitung des in
das Labortestgefäss (70) einbringbaren Materials (71) ein Rühr-
10 element (30) vorgesehen ist, das mit einem Kupplungsstück (50)
verbunden ist, und wobei das sich um die Längsachse des Labor-
testgefässes (70) drehende Rührelement (30) mit Schneid-
und/oder Quetschelementen (31; 33, 35) versehen ist, welche in
unmittelbarer Nähe zu Schneidkanten (42, 44; 41, 43, 45) einer
15 Rückhaltehülse (40) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass
das Rührelement (30) hohlzylindrisch (53) ist und mit einer
zentrischen Abschlusskappe (32) versehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
20 die zentrische Abschlusskappe (32) eine durchstechbare oder
durchbrechbare Membrane (32) ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeich-
net, dass die Schneid- und/oder Quetschelemente Grobschneidemes-
25 ser (31) und Quetscher (33, 35) umfasst, die in unmittelbarer
Nähe zu den Schneidkanten angeordnet sind, die durch Nocken (42,
44) und Nuten (41, 43, 45) gebildet werden, wobei die Schneid-
und/oder Quetschelemente insbesondere aus Kunststoff oder Metall
bestehen.
- 30
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch ge-
kennzeichnet, dass die Rückhaltehülse (40) als aufsteckbares
oder entfernbare, innen offenes Zusatzelement vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel ein Einwegdeckel (10) ist und/oder dass er einen Schraubverschluss oder einen Schnappverschluss aufweist, der zu einem entsprechenden Element an dem Labortestgefäß (70) komplementär ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Labortestgefäße (70) zylindrisch oder quaderförmig sind und/oder dass die Labortestgefäße (70) aus Kunststoff oder Glas bestehen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitung des Materials (71) dessen Zerquetschung, Mischung, -Homogenisierung, Extraktion und Aufschlammung umfasst.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel (10) über einen Gummidichtring, eine Spanndichtung oder eine hydraulische Labyrinthlippendichtung (22, 36) zum hermetischen Verschluss zwischen dem Gefäßinneren (71) des Labortestgefäßes (70) und der äusseren Umgebung verfügt.

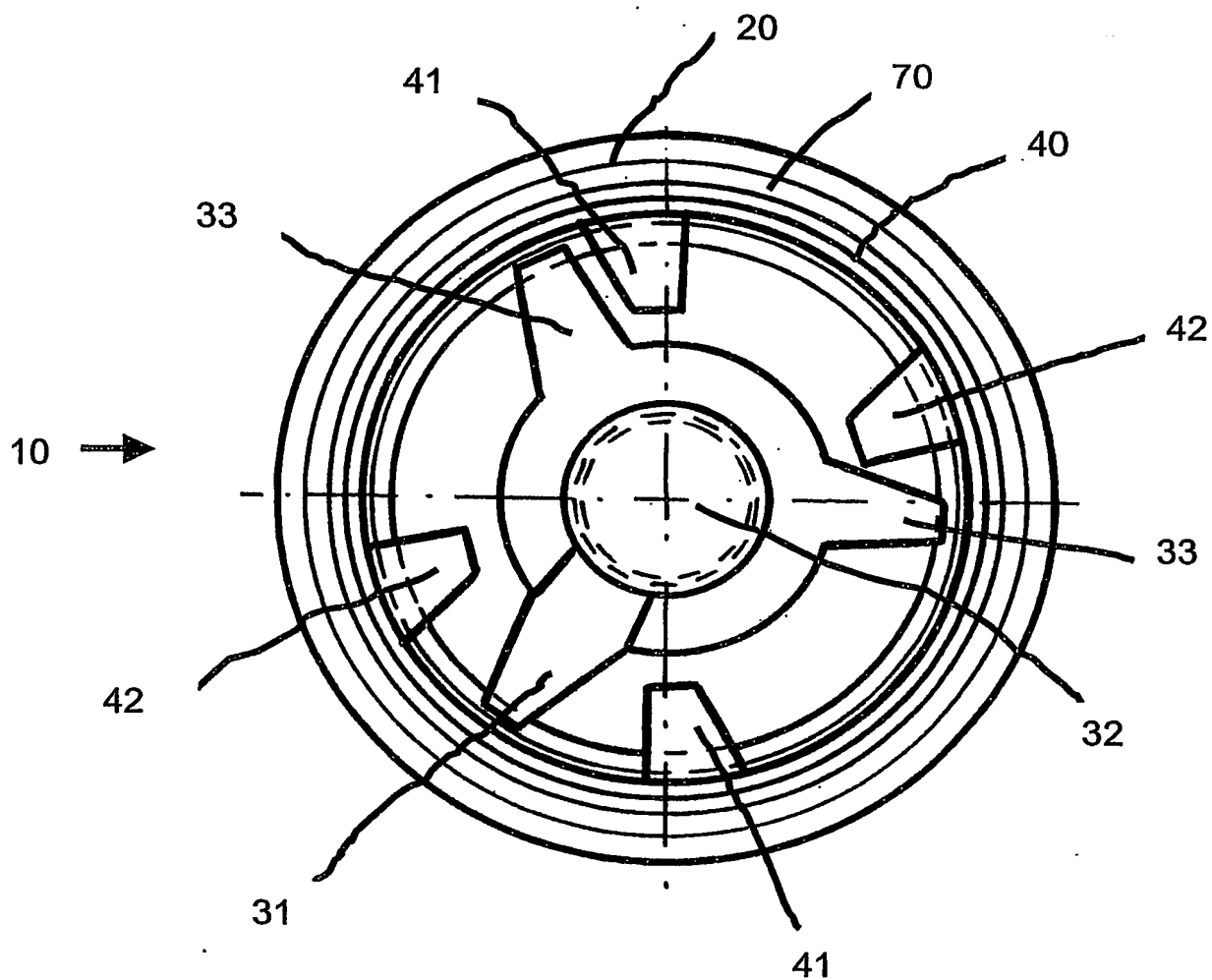
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Kupplungsstück (50) hohl ausgestaltet ist und/oder dass es ein Innen-Sechspunkte-Schnellkupplungsring (50) ist, so dass Rotationsenergie von aussen mechanisch zuführbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass über die wärmeleitende Antriebsachse Wärmeenergie in das Labortestgefäß (70) einführbar oder aus diesem

nach aussen ableitbar ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Bereich (26) im Gewindekörper
5 (20) elektrische Leitungen oder Lichtleiter zu Sensoren oder Heiz- oder Peltierelementen im Inneren des Labortestgefässes (70) geführt werden.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch
10 gekennzeichnet, dass durch die durchstechbare oder durchbrechbare Membrane (32) im Einwegdeckel (10) bei aufrechtstehendem Labortestgefäss (70) das Homogenat mit einem Sensor oder einem Heiz- oder Peltierelement manuell oder maschinell analysiert
15 oder temperiert werden kann, ohne den Deckel (10) vom Labortestgefäss (70) entfernen zu müssen.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die durchstochene oder durchbrochene Membrane (32) im Einwegdeckel (10) mit einem Snapdeckel aus Kunststoff oder Metall im Bereich (54) wieder hermetisch verschlossen
20 werden kann.

Fig. 1



2/6

Fig. 2

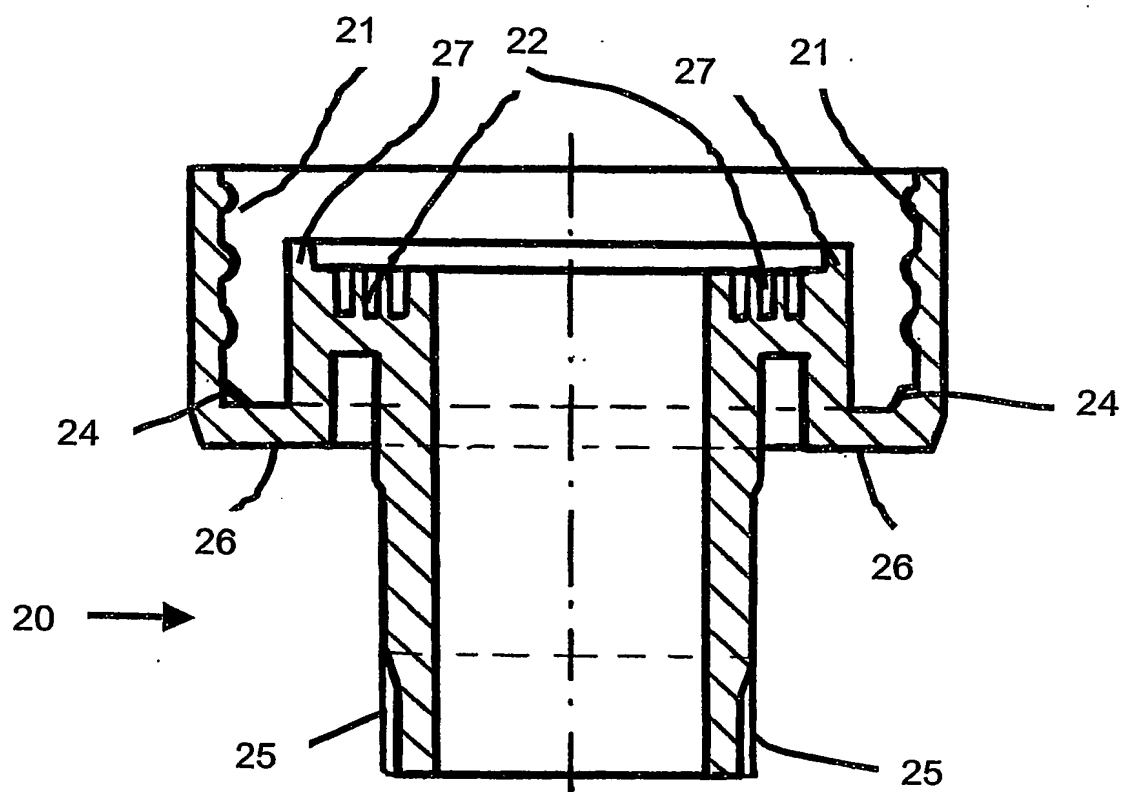


Fig. 3

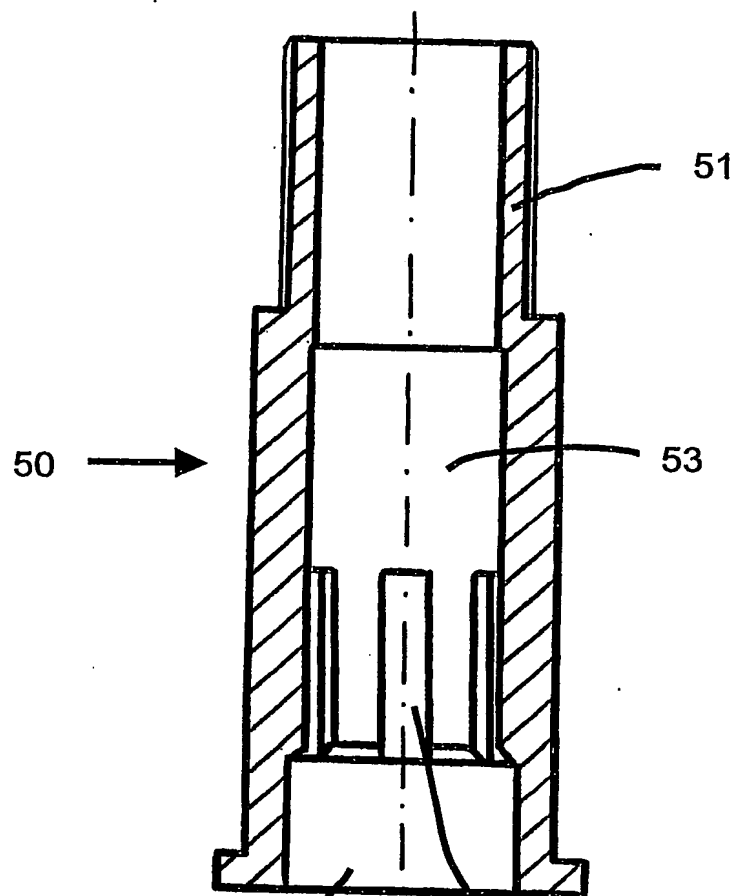
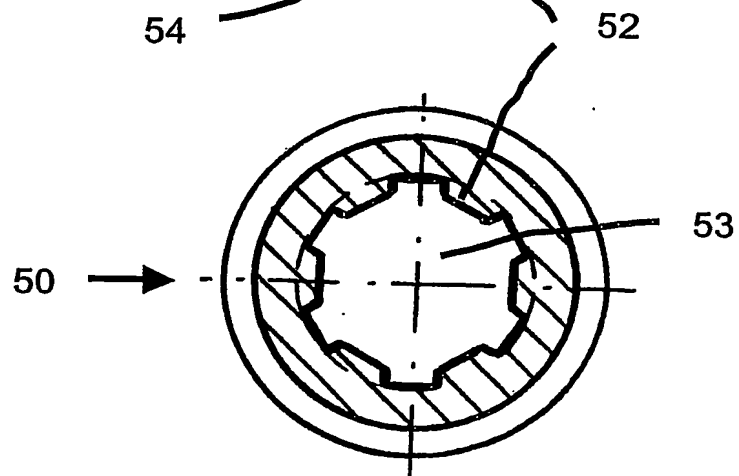


Fig. 4



4/6

Fig. 5

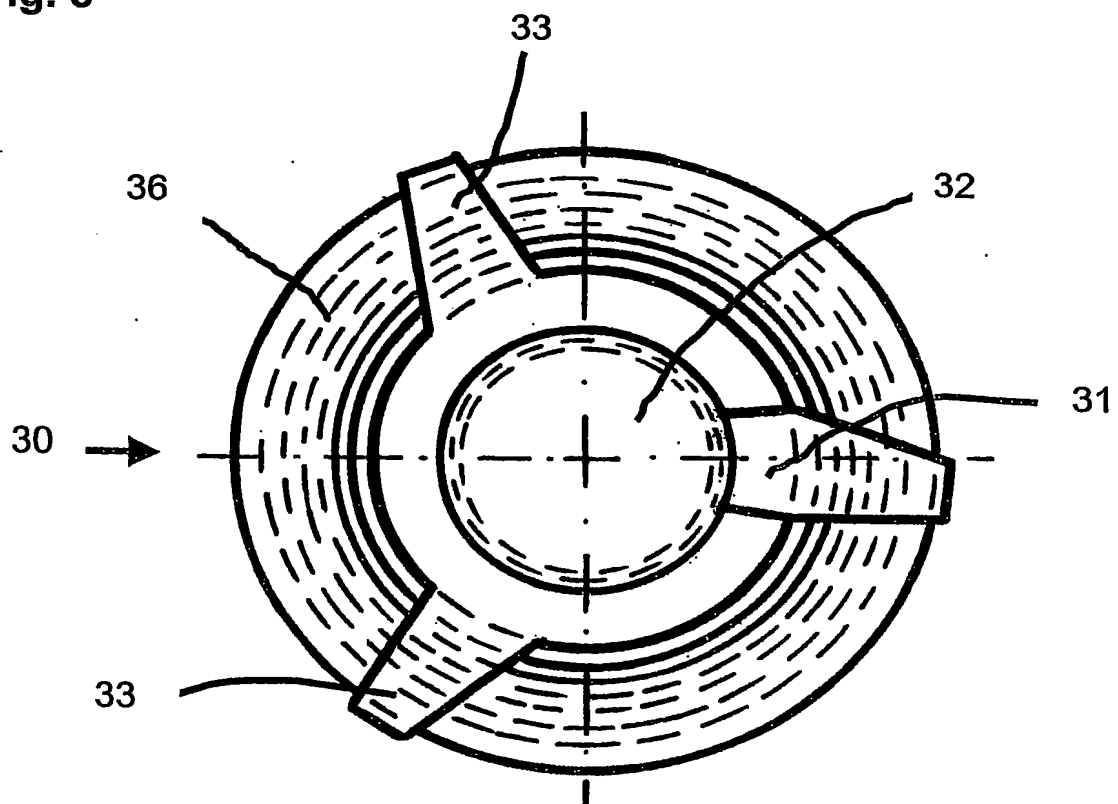


Fig. 6

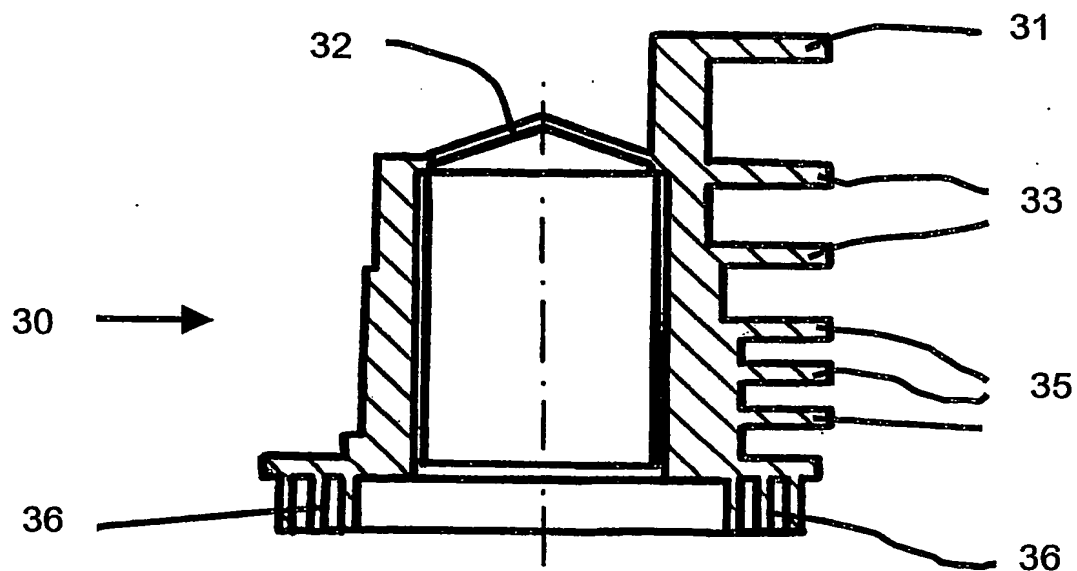


Fig. 7

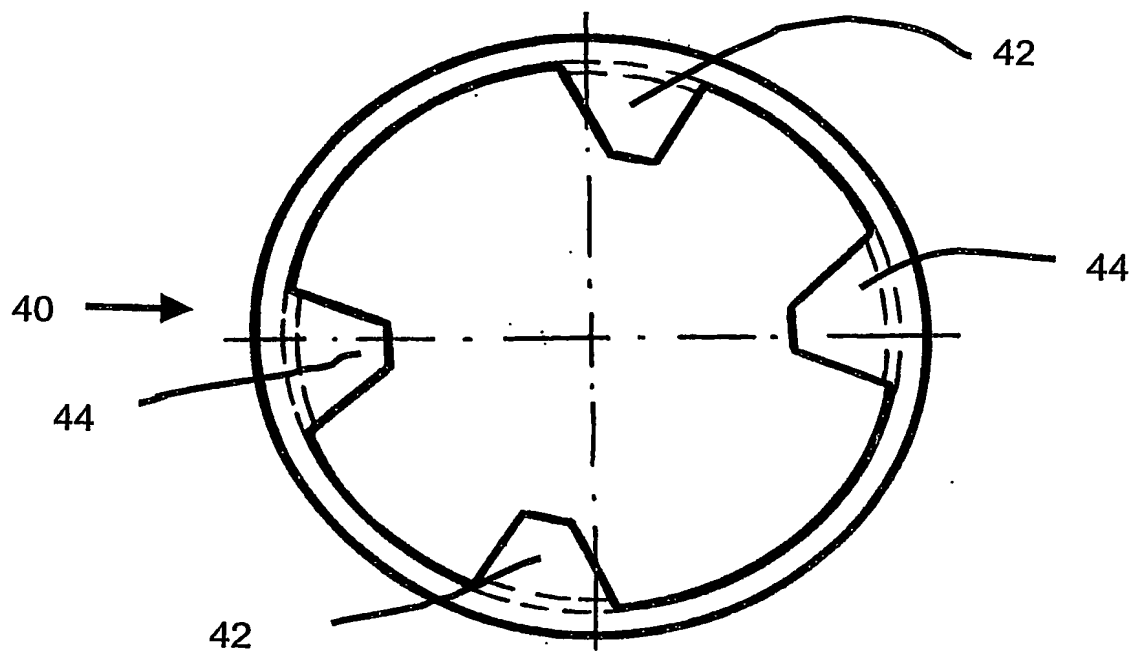


Fig. 8

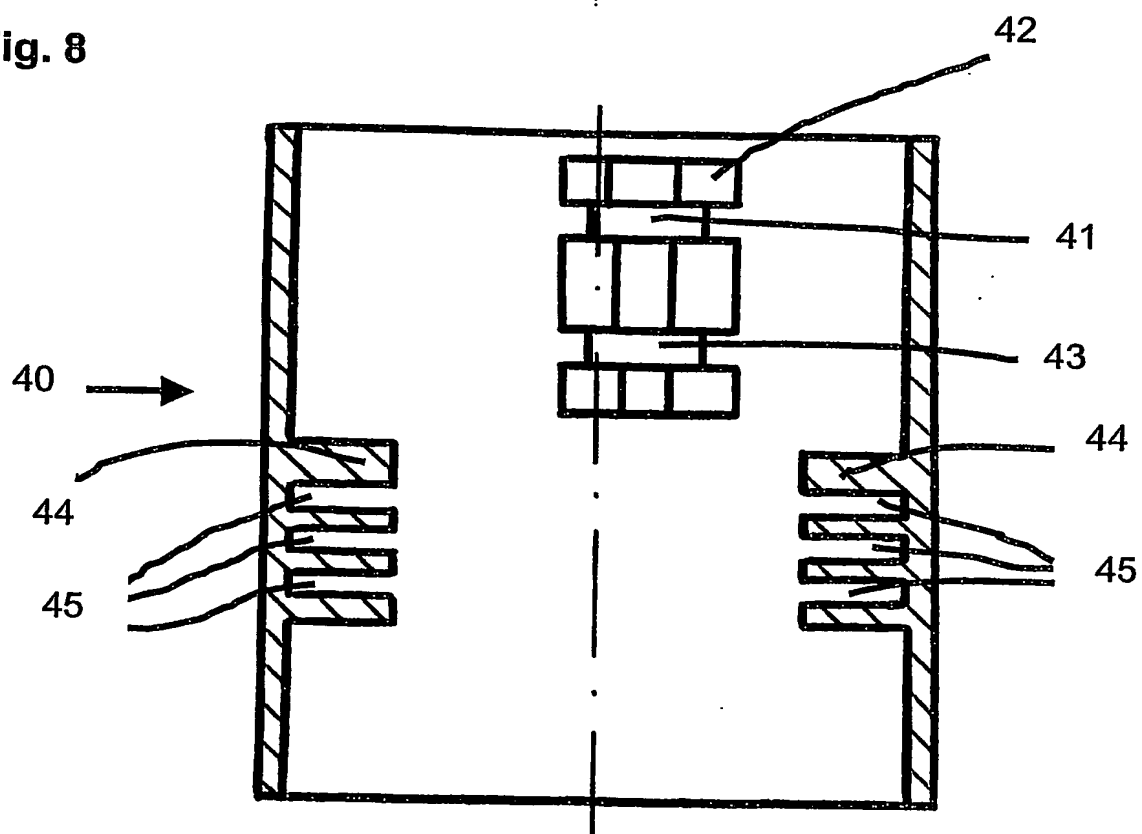


Fig. 9

